Aus dem Medizinischen Strahleninstitut der Universität Tübingen
Direktor: Professor Dr. med. R. Bauer

Untersuchung über die Einschränkung der Beweglichkeit in den oberen Kopfgelenken

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Menelaos Trellos
aus Ammuliani/Griechenland

1964

7893

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547602_0095

Aus dem Medizinischen Strahleninstitut der Universität Tübingen
Direktor: Professor Dr. med. R. Bauer

Untersuchung über die Einschränkung der Beweglichkeit in den oberen Kopfgelenken

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Menelaos Trellos
aus Ammuliani/Griechenland

1964

M. PLANCK-INSTITUT FÜR BIBLIOTHEKEN MÜNCHEN

Dekan: Professor Dr. H. HARMS
1. Berichterstatter: Dozent Dr. H. SCHMIDT
2. Berichterstatter: Professor Dr. R. BAUER

Fotodruck PRÄZIS · Tübingen

Inhaltsübersicht

Seite

I. EINLEITUNG

a. Definition der basilaren Impression 1

b. Bisherige Untersuchungsergebnisse über die Beweglichkeit in den Kopfgelenken 1

II. MATERIAL UND METHODIK 3

III. EIGENE UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

A. Über die Beweglichkeit Occiput-Atlas 5
1. Senkrechter Abstand der Densspitze vom Basion 5
2. Abstand des hinteren Atlasbogens vom Opisthion 6
3. Winkel Occiput-Atlas 6

B. Über die Beweglichkeit Atlas-Axis 7
1. Abstand zwischen Atlas und Axisbogen 7
2. Winkel Atlas-Axis 7

C. Über die Beweglichkeit Occiput-Atlas 8

IV. DISKUSSION

A. Beweglichkeit Occiput-Atlas 9

B. Beweglichkeit Atlas-Axis 12

C. Beweglichkeit Occiput-Axis 13

ZUSAMMENFASSUNG 16

Schrifttum 17

Lebenslauf

I. EINLEITUNG

Die basilare Impression oder Invagination ist eine trichterartige Einstülpung der an das Foramen occipitale angrenzenden Gebiete der hinteren Schädelgrube. In diese basilare Impression ragt gleich einem Invaginat die obere Halswirbelsäule.

Die primäre basilare Impression beruht auf einer mangelnden Entwicklung der Schädelbasis, die nicht genügend exprimiert wurde. Sie kann aber auch sekundär auftreten als ein Folgezustand verschiedener, den Knochen erweichender oder umbauender Prozesse (Ostitis deformans Paget, Osteomalacien, Osteoporosen, Hyperparathyreoidismus, usw., BROCHER).
Bei der basilaren Impression bleibt die Umgebung des Foramen occipitale magnum, vorwiegend diejenige der Condylen, in der Entwicklung zurück. Hierdurch wird der Eindruck hervorgerufen, als ob eine trichterförmige Einstülpung ins Innere der hinteren Schädelgrube bestehe. Bei der Deformität bleibt die hintere Schädelgrube in senkrechter Richtung erniedrigt (Auswirkung an der Medulla oblongata und Kleinhirn, da diese Gebilde gegen das unnachgiebige Tentorium cerebelli gepreßt werden).
Zahlreiche Fälle von basilarer Impression verlaufen symptomlos. MORETON beschreibt 1939 139 Fälle basilarer Impression, davon 80 % ohne klinische Symptome.

Ein Zusammentreffen von einer primären basilaren Impression und einer Atlas-Assimilation kann vorkommen. Bewegungsminderungen in den Kopfgelenken sind bei einer solchen Anomalie zu erwarten, auch wenn keine knöcherne Ankylose der oberen Kopfgelenke wie bei der Atlas-Assimilation vorliegt.

Über die normale Beweglichkeit in den Gelenken zwischen Hinterhauptsbein, Atlas und Axis liegen seit dem Beginn des vorigen Jahrhunderts mehrfache Untersuchungsergebnisse im anatomischen Schrifttum vor. Die Messungen erstrecken sich auf die Bestimmung der Beweglichkeit zwischen Os occipitale, Atlas und Axis.

Es ergibt sich, daß die Beweglichkeit zwischen Os occipitale und dem Atlas sowie zwischen Atlas und Axis nahezu gleich ist. Besonders sei hier auf die Arbeit von KNESE verwiesen. Die größe der Sagittalflexion wurde von KNESE an Hand von Röntgenaufnahmen mit insgesamt 21,7° durchschnittlich bestimmt (an Gelenkpräparaten mit 28,3°). Diese Differenz ergibt sich daraus, daß im Präparat die hemmenden Weichteile entfernt waren. Ähnliche Maße wurden von den anderen Untersuchern festgestellt, VIRCHOW 20,5 (an Gelenkpräparaten 30 bzw. 28 Grad), MOLLIER (1934) 20-35 Grad. Die Angaben von FICK mit 20 Grad Ventral- und 30 Grad Dorsalflexion erscheinen als ungewöhnlich groß.

Bei der Röntgenuntersuchung L e b e n d e r muß man sich aus technischen Gründen vorwiegend auf die Beobachtung der Flexionsmöglichkeiten nach vorn und hinten beschränken. Hier sind die Ergebnisse im Prinzip den anatomisch festgestellten nahezu gleich, doch die absoluten Werte für das Ausmaß der Bewegungen sind zum Teil beträchtlich geringer. Die Untersuchungen von BAKKE und BROCHER verdienen eine besondere Erwähnung.

Über die Einschränkung der Beweglichkeit in den Kopfgelenken bei Fehlbildungen im Kopf-Hals-Übergang ist über wenige Einzeluntersuchungen (TÄNZER, SOLLMANN, LIMBURG) und allgemeine Äußerungen hinaus nichts Genaues bekannt.

II. MATERIAL UND METHODIK

Es wurden 50 Patienten mit verschiedenen Dysplasien im atlantooccipitalen Übergang auf ihre Beweglichkeit in den oberen Kopfgelenken untersucht.

Die Diagnose einer basilaren Impression läßt sich mit klinischen Methoden nicht exakt stellen, sondern nur röntgenologisch. Wir stellen das Ausmaß der basilaren Impression durch die Beobachtung des Standes der Spitze des Processus odontoideus zur Chamberlainschen Linie (Linie von dem hinteren Rand des Foramen occipitale magnum zum hinteren Pol des harten Gaumens) fest.

Nach BROCHER darf im Normalzustand die Spitze des Proc. odontoideus die Chamberlainsche Linie nicht um mehr als 2 mm überschreiten. Überragt der Axis-Zahn diese Linie um mehr als 2 mm, so wird eine basilare Impression angenommen. LINDGREN stellt an die Diagnose der basilaren Impression noch strengere Anforderungen: Ein Überragen des Proc. odontoideus über die Chamberlainsche Linie um einige mm, oder über die McGregorsche Linie um einige (5) mm, liege noch im Bereich der normalen Schwankungen. Die McGregorsche Linie (=Linie vom hinteren Pol des harten Gaumens bis zum tiefsten Punkt des Os occipitale) ist eingeführt worden, da bei der basilaren Impression auch der hintere Teil des For. occipitale magnum sich in die Schädelbasis hineinstülpt. Nach SAUNDERS (1943) liegt bei hundert Normalfällen die Densspitze 1 mm (± 3,6 mm) unter der Chamberlainschen Linie.

Nach SOLLMANN (1963) sei eine basilare Impression zwar erst dann anzunehmen, wenn die Spitze des Dens Axis um mindestens 7 mm die McGregorsche Linie überschreitet. Wenn SOLLMANN jedoch auch bei Anlegen eines solch strengen Maßstabes immer noch in 29,5 % eine basilare Impression feststellt, kann entweder seine Klientel keiner Normalverteilung entsprechen, oder seine Meßweise weicht von der der übrigen Autoren ab.

Bei unseren 50 Untersuchungen wurden nur solche Fehlbildungen ausgewertet, die mit einer basilaren Impression einhergingen und hier nur die, bei denen die Spitze des Processus odontoideus des Axis die Chamberlainsche Linie um mindestens 5 mm überragte. So blieben unter 50 Untersuchungen verwert-

bare Aufnahmen von 32 Patienten zurück. Zum Vergleich wurden dieselben Untersuchungen an 50 Patienten mit normal ausgebildetem Skelett durchgeführt. Zur eigenen Kontrolle wurden zunächst die gleichen Messungen vorgenommen, wie sie von BROCHER angegeben sind. Der besseren Übersichtlichkeit wegen wurden bei sämtlichen Untersuchungen Schichtaufnahmen angefertigt, und zwar im seitlichen Strahlengang bei jeweils maximaler ventraler und dorsaler Flexion. Die Untersuchungen wurden im Liegen vorgenommen, da wir die gleiche Erfahrung wie BAKKE gemacht haben:
Die Bewegungsmöglichkeiten sind im Stehen und Liegen etwa gleich.

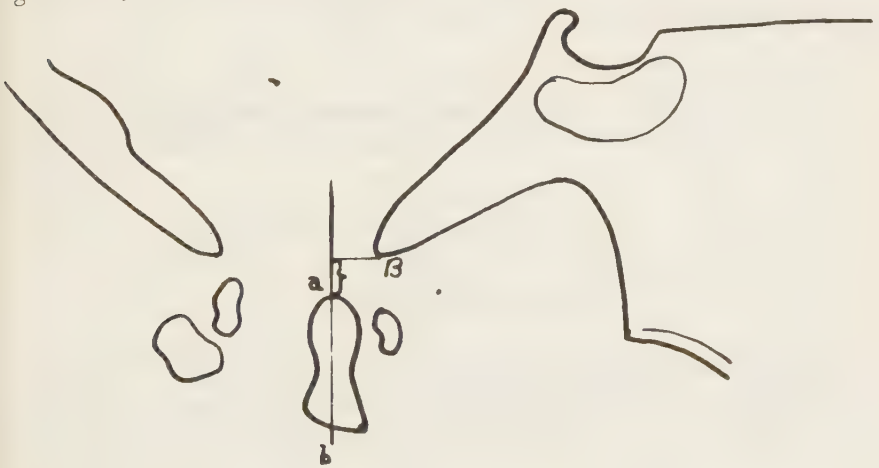
III. EIGENE UNTERSUCHUNGEN UND ERGEBNISSE

A. ÜBER DIE BEWEGLICHKEIT OCCIPUT-ATLAS

An seitlichen Schädelaufnahmen der Patienten wurde gemessen:

1. Senkrechter Abstand der Densspitze vom Basion
(Basion = das unterste Ende des Clivus am Vorderrand des Foramen occipitale magnum.)

Der höchste Punkt der Densspitze (a) wurde mit dem Mittelpunkt der Densbasis (b) verbunden und diese Linie nach oben verlängert. Vom Basion (B) wurde die Senkrechte auf diese Linie geworfen und der senkrechte Abstand von Densspitze-Basion gemessen.



Norm	:	Ventralflexion 5,8 mm ± 2,1 mm Dorsalflexion 6,6 mm ± 2,3 mm Freie Beweglichkeit: 0,8 mm
Basilare Impression	:	Ventralflexion 3,8 mm ± 3,7 mm Dorsalflexion 5,3 mm ± 2,5 mm Freie Beweglichkeit: 1,5 mm
Signifikanzberechnung	:	t = 1,2

2. Der Abstand des hinteren Atlasbogens vom Opisthion (Opisthion = Hinterrand des Hinterhauptloches.)

Norm	:	Ventralflexion 12,2 mm ± 4 mm Dorsalflexion 8,1 mm ± 5,3 mm Freie Beweglichkeit: 4,1 mm
Basilare Impression	:	Ventralflexion 6,5 mm ± 4,3 mm Dorsalflexion 5 mm ± 4,3 mm Freie Beweglichkeit: 1,5 mm
Signifikanzberechnung	:	t = 2,55

3. Der Winkel Occiput-Atlas

Hierzu wurden die Berührungslinien an die oberen Konturen des vorderen und hinteren Atlasbogens sowie die Verbindungslinie Basion-Opisthion verlängert, bis sie einen Winkel bilden. Normalerweise steht der Atlas etwa in der Ebene des Hinterhauptloches, der Winkel betrüge 0 Grad.

Norm	:	Ventralflexion: Öffnung des Winkels nach hinten um 6,6 Grad ± 7,3 Grad
	:	Dorsalflexion: Öffnung des Winkels nach vorn um 1 Grad ± 6,9 Grad
		Freie Beweglichkeit: 7,6 Grad.

Bei der basilaren Impression bleibt ein nach vorn offener Winkel, selbst bei ventraler Flexion. Das normale Bewegungsmaß zwischen der dorsalen und ventralen extremen Flexion beträgt 7,6 Grad und ist bei der basilaren Impression um 2,2 Grad gemindert.

Basilare Impression	:	Ventralflexion: Öffnung des Winkels nach vorn um 0,5 Grad ± 5,9 Grad Dorsalflexion: Öffnung des Winkels nach vorn um 5,9 Grad ± 7,4 Grad Freie Beweglichkeit: 5,4 Grad
Signifikanzberechnung	:	t = 1,5

B. ÜBER DIE BEWEGLICHKEIT ATLAS-AXIS

Zur Prüfung wurde gemessen:

1. Abstand zwischen den Bögen des Atlas und des Axis:

Auch dieser ist wie der zwischen Occiput und Atlas bei der Dysplasie vermindert.

Norm	:	Ventralflexion 10,5 mm ± 3,3 mm Dorsalflexion 5,3 mm ± 2,6 mm Freie Beweglichkeit: 5,2 mm
Basilare Impression	:	Ventralflexion 7,4 mm ± 4,4 mm Dorsalflexion 6,1 mm ± 2,7 mm Freie Beweglichkeit: 1,3 mm
Signifikanzberechnung	:	t = 5,5

2. Winkel Atlas-Axis:

(Der Winkel wird gebildet durch die Berührungslinie an die Hinterkante des Processus odontoideus und die Berührungslinie an die Oberkanten der Atlasbögen.)

Norm	:	Ventralflexion 99 Grad ± 11,3 Grad Dorsalflexion 110,5 Grad ± 9,8 Grad Freie Beweglichkeit: 5 Grad
Basilare Impression	:	Ventralflexion 105 Grad ± 10,8 Grad Dorsalflexion 110 Grad ± 8,9 Grad Freie Beweglichkeit: 5 Grad
Signifikanzberechnung	:	t = 2,9

C. BEWEGLICHKEIT OCCIPUT-AXIS

Winkel Clivus-Dens:

(Winkel, den die Berührungslinien an der Hinterkante des Processus odontoideus und am Clivus miteinander bilden.)
Dieser Winkel ist in seinem absoluten Werte bei der basilaren Impression kleiner als in der Norm.

Norm	:	Ventralflexion 145 Grad ± 14,2 Grad Dorsalflexion 167 Grad ± 12,4 Grad Freie Beweglichkeit: 22 Grad
Basilare Impression	:	Ventralflexion 142 Grad ± 16,8 Grad Dorsalflexion 152 Grad ± 13,3 Grad Freie Beweglichkeit: 10 Grad
Signifikanzberechnung	:	t = 2,6

IV. DISKUSSION

In den vorliegenden Untersuchungen wurde die Beweglichkeit in den Kopfgelenken bei der basilaren Impression gemessen und mit der normalen Beweglichkeit verglichen.

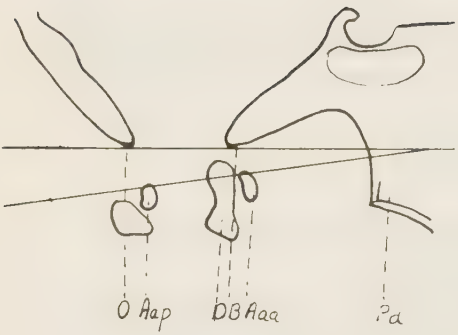
A. BEWEGLICHKEIT OCCIPUT-ATLAS

In Bezug auf die Bewegungseinschränkungen der obersten Halswirbel bei basilarer Impression beschreibt TÄNZER (1956), der Atlas klebe gleichsam am Hinterhauptbein. Wir versuchen, diesen Eindruck zu objektivieren.

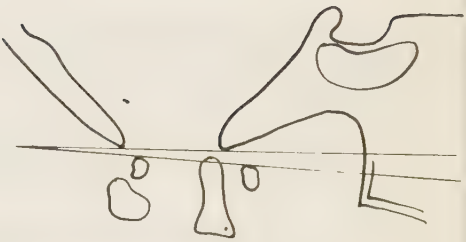
Die Differenz des Abstandes vom Dens zum Basion bei dorsaler und ventraler Flexion kennzeichnet vorwiegend den Betrag des senkrechten Gleitens des Processus odontoideus Axis gegenüber dem vorderen Atlasbogen im atlantodentalen Gelenk. Die Werte sind bei der basilaren Impression absolut etwas geringer (5,3 bzw. 3,8 mm). Da aber der Processus odontoideus weitgehend fixiert ist, sind diese Unterschiede noch so gering, daß es nicht erlaubt ist, hieraus Schlußfolgerungen zu ziehen.

Die Verhältnisse werden deutlicher, wenn man den Abstand des hinteren Atlasbogens vom Hinterrand des Hinterhauptloches (Opisthion) betrachtet. Normalerweise beträgt dieser 12,2 bzw. 8,1 mm. Bei der basilaren Impression liegen die Werte absolut niedriger (6,5 mm ventral, 5 mm dorsal). Es wird auch eine wesentlich geringere Beweglichkeit beobachtet.

Die Messung des Winkels Occiput-Atlas ergibt direkt die Beweglichkeit zwischen Atlas und Hinterhauptbein. Dabei lassen schon die Absolutwerte bei der basilaren Impression eine Besonderheit erkennen:
Die Deformität geht mit einer vermehrten vertikalen Aufrichtung der Ebene des Hinterhauptloches einher. Normalerweise wird bei der ventralen Flexion eine Öffnung des Winkels nach hinten um 6,7 Grad beobachtet, bei dorsaler Flexion eine Öffnung nach vorn um 1 Grad.



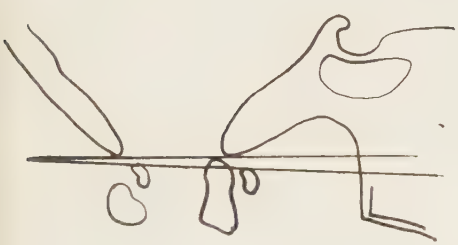
Winkel Occ-Atlas bei ventraler Flexion



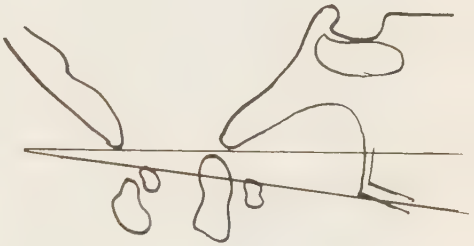
Winkel Occ-Atlas bei dorsaler Flexion

O = Opisthion (Hinterrand des For. occipitale magnum)
Aap = Arcus Atlantis posterior
B = Basion
D = Dens axis
Aaa = Arcus Atlantis anterior
Pd = Palatum durum

Bei der basilaren Impression ist die Ausgangslage anders:
Der Atlas macht die Vertikalaufrichtung der Ebene des Hinterhauptbeines nicht in vollem Umfang mit, es resultiert selbst bei der ventralen Flexion ein nach vorn offener Winkel.
Das normale Bewegungsausmaß ist bei der basilaren Impression um 2,2 Grad gemindert.



Winkel Occ-Atlas bei ventraler Flexion



Winkel Occ-Atlas bei dorsaler Flexion

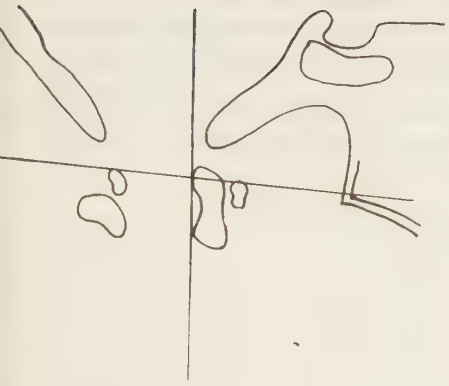
B. BEWEGLICHKEIT ATLAS-AXIS

Das obere und untere Kopfgelenk bilden samt den Gelenken am Processus odontoideus Axis eine funktionelle Einheit. "Die Lig. alaria binden Axis-Zahn und Schädelbasis fest aneinander, so daß Bewegungen im oberen Gelenk zugleich im unteren ihr Spiegelbild finden und umgekehrt, während der Atlas sich diesen anpaßt" (KNESE).

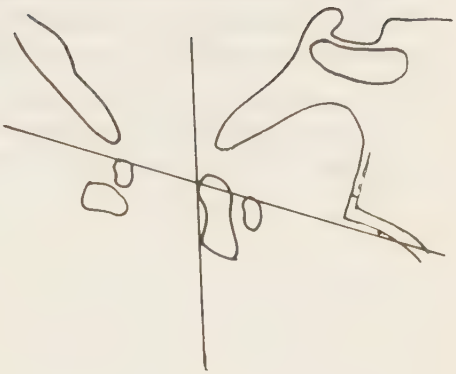
LIMBURG schließt aus zwei Beobachtungen, daß die verminderte Beweglichkeit im oberen Kopfgelenk durch eine vermehrte Beweglichkeit im unteren Kopfgelenk kompensiert wurde. Deshalb wurde auch die Beweglichkeit zwischen C_1 und C_2 geprüft. Nach den vorliegenden Meßergebnissen ist der Abstand zwischen den Bögen des Atlas und des Axis bei der basilaren Impression vermindert. Die Bewegungsfreiheit des Axis ist also mehr eingeschränkt wie die des Atlas.

Die Bewegung selbst zwischen Atlas und Axis wurde am Atlas-Axis-Winkel abgelesen. In der Norm wurde dieselbe Bewegungsfreiheit von 12 Grad gemessen, die auch BAKKE auf Grund einer anderen Meßweise angibt. Bei der basilaren Impression ist eine sehr deutliche Einschränkung der Beweglichkeit zwischen Atlas und Axis zu sehen, wesentlich stärker sogar als die Einschränkung zwischen Occiput und Atlas.

Es ist auffallend, daß die ventrale Bewegung eingeschränkt ist, nicht aber die Dorsalflexion. Es kann sein, daß es sich hier um einen reflektorischen Mechanismus handelt, der die Medulla oblongata vor einer Kompression durch den Processus odontoideus schützt. Die Kompression liegt um so mehr vor, je ausgeprägter die Deformität ist und wird bei der Kopfbeugung nach vorn verstärkt.



Winkel Atlas-Axis bei ventraler Flexion



Winkel Atlas-Axis bei dorsaler Flexion

C. BEWEGLICHKEIT OCCIPUT-AXIS

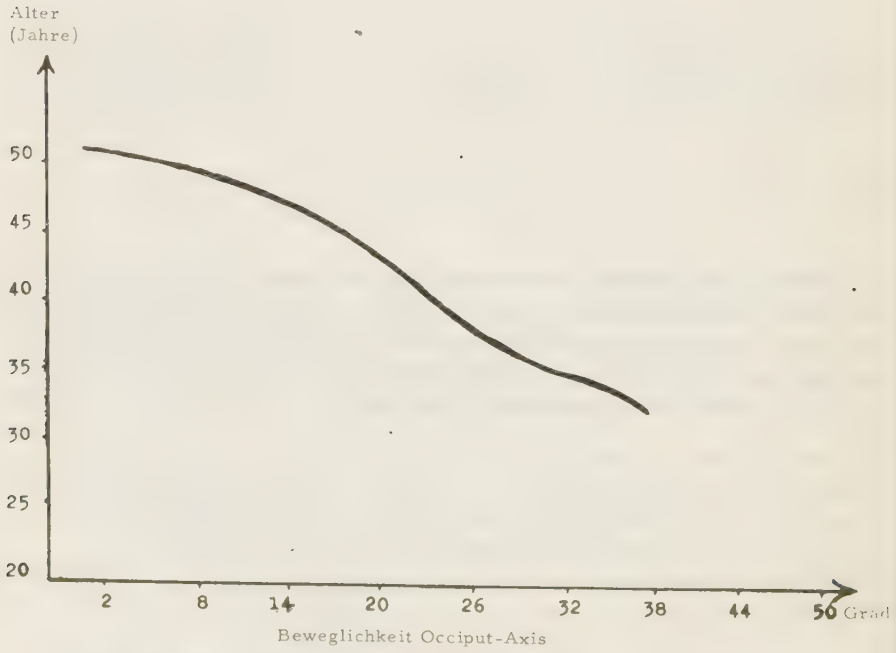
Die Messung des Winkels Clivus-Dens ergibt eine summierende Betrachtungsweise über die Beweglichkeit in sämtlichen Kopfgelenken zwischen Occiput und Axis. Dieser Winkel ist in seinen absoluten Werten wegen der mit der occipitalen Dysplasie verbundenen Platybasie, also durch die vermehrte Horizontallage des Clivus, kleiner als in der Norm.

Die Beweglichkeit ist bei der basilaren Impression um 8 Grad geringer als normal, also entsprechend etwa der Summe der Bewegungsbehinderungen im oberen und unteren Kopfgelenk. Diese Beobachtungen stehen im Gegensatz zur Ansicht von MAYOUX, GIRARD und REBAFTA, bei Anomalien der Occipito-Cervikal-Grenze seien nur die Seitenneigung sowie die Torsion des Kopfes behindert, aber nicht die Extensions-Flexions-Bewegung.

Die weiteren Bewegungsmöglichkeiten zwischen Occiput, Atlas und Axis wurden nicht erfaßt, weil das wie bei der Rotation entweder nur sehr schwer möglich ist, oder weil das Bewegungsausmaß wie bei der horizontalen Verschiebung und bei den Seitwärtsflexionen schon normalerweise zu gering ist. Man hat den Eindruck, daß auch diese Bewegungen insgesamt bei der basilaren Impression eingeschränkt sind.

Eine Beziehung zur Konfiguration der Kondylen konnte nicht festgestellt werden, wohl aber läßt sich eine auch nicht so sehr strenge Korrelation zwischen sämtlichen Bewegungseinschränkungen und dem Ausmaß der basilaren Impression nachweisen. Je stärker die Impression, desto geringer die Beweglichkeit.

Es wurde auch bei den Patienten mit basilarer Impression eine gewisse Abhängigkeit der Beweglichkeit in den Kopfgelenken vom Alter festgestellt: Mit zunehmendem Alter nimmt die Beweglichkeit ab.



Nun kann das Bild der errechneten Mittelmasse nicht die Vielfalt des möglichen Einzelgeschehens wiedergeben. Die Meß- und Beobachtungsergebnisse geben eine sehr wertvolle prinzipielle Auskunft, sie haben jedoch nur wenige Konsequenzen für den Einzelfall.

Die Statistik ist notwendig, um allgemeingültige Aussagen zu erhalten. Den Einzelfall jedoch mit Messungen zu werten, ist nur erlaubt, wenn auch die Streubreite der Norm bekannt ist. Damit wird aber häufig die Bedeutung der Aussage für den untersuchten Patienten so gering, daß das Meßergebnis praktisch wertlos wird.

V. ZUSAMMENFASSUNG

Es wurde die normale Beweglichkeit in den oberen und unteren Kopfgelenken untersucht, sowie diejenige bei der basilaren Impression.

Dazu wurden 50 Patienten mit normal ausgebildetem Skelett und 32 Patienten mit basilarer Impression untersucht.
Bei sämtlichen Untersuchungen wurden Schichtaufnahmen angefertigt und zwar im seitlichen Strahlengang bei jeweils maximaler ventraler und dorsaler Flexion.

Die Beweglichkeit zwischen Occiput-Atlas wurde durch die Messung:

1. des Abstandes Dens-Basion
2. des Abstandes des hinteren Atlasbogens vom Opisthion
3. des Winkels Occiput-Atlas

erfaßt.
Es hat sich herausgestellt, daß diese Beweglichkeit gegenüber der normalen bei der basilaren Impression eingeschränkt ist. Eingeschränkt ist auch die Beweglichkeit zwischen Atlas-Axis, welche durch die Messung

1. des Abstandes zwischen C_1 - C_2
2. des Winkels Atlas-Axis

untersucht wurde.
Eine summierende Betrachtungsweise über die Beweglichkeit in sämtlichen Kopfgelenken zwischen Occiput und C_2 ergibt sich durch die Messung des Clivus-Dens-Winkels. Hier ist die Beweglichkeit bei der basilaren Impression etwa um die Summe der Beweglichkeit in oberen und unteren Kopfgelenken vermindert.

Es scheint eine Korrelation zwischen dem Ausmaß der basilaren Impression und Einschränkung der Beweglichkeit zu bestehen:
Je stärker die Impression, desto geringer die Beweglichkeit.

SCHRIFTTUM

Ackermann, R. und Wolf, H. : Neurologische Störungen bei Mißbildungen am Schädel-Hals-Übergang

D. Z. Nervenkl. 171. (1953) 47

Banke, I.N. : Röntgenologische Beobachtungen über die Bewegungen der Wirbelsäule

Acta Radiol. Suppl. 13 (1931) 75

Brocher, J.F.W. : Occipito-Cervical-Gegend

Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1955

Hofer, H. : Die kranio-cerebrale Topographie und ihre Bedeutung für die menschliche Schädelform.

Homo 5 (1954) 52

Knese, K.G. : Über die Beweglichkeit in der Occipito-Cervical-Gegend

Zschr. Anat. 114 (1949/50): 114

Limburg, D. : Cineradiographie by atlato-occipitale Assimitalie en Basilarie Impressie

J. de Radiol. 45 (1962): 335

Lindgren, E. : Roentgenological views on Basilar-Impression

Acta Radiol. (Stockholm) 22 (1941): 297

Lendgren, E. und Olsson, R. : Über die Assimilation und ihre klinische Bedeutung.

Nervenarzt 16 (1943): 369

Mollier : zit. nach Brocher

Moreton, M.D. : Basilar Invagination, so called Platybasia
Prd. Staff. Meat. Mayo-Clin. 18 (1943): 353

Mayoux, Girard, Rebafta : zit. nach Brocher

Saunders, W.N. : Basilar Impression The Position of the normal Odontoid.
Radiology 41 (1943): 587

Schmidt, H. und Fischer, E. : Die okzipitale Dysplasie
Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1960

Sollmann, A.H. : Röntgenkinematographie der Wirbelsäule
Deutsche med. Wochenschr. 38 (1961): 1811

Sollmann, A.H. : Die basilare Impression
Med. Klinik 58 (1963): 1301-1304

Tänzer, A. : Die basilare Impression
Radiol. Clin. 25 (1956): 135

Virchow, R. : Über die sagittale flexorische Bewegung im Atlanto-Epistropho-Gelenk des Menschen
Morph. Jb. Anat. Abteilung 294 (1909)

Lebenslauf

Als Sohn des Spyros Trellos und seiner Ehefrau Sophia geb. Mitzokopi, bin ich am 10.8.1936 in Ammuliani, Griechenland, geboren.

Von 1944 bis 1950 besuchte ich die Volksschule in Ammuliani. 1950 trat ich in das E. Gymnasium in Saloniki ein und legte 1956 die Reifeprüfung ab.

Im Wintersemester 1957/58 wurde ich zum Studium der Medizin an der Eberhard-Karls-Universität Tübingen immatrikuliert.
Im Frühjahr 1964 legte ich das medizinische Staatsexamen ab.